

## UNJUK KERJA MOBILTHERM 605 SEBAGAI FLUIDA PEMANAS PADA PREHEATER FLUIDA METANOL UNTUK PILOT PLANT BIODIESEL

Muhammad Sayuthi\*, Zulmiardi, Asnawi, Suryadi  
Program Studi Teknik Mesin, Universitas Malikussaleh, Indonesia  
\*Corresponding Author: [muhd.sayuthi@unimal.ac.id](mailto:muhd.sayuthi@unimal.ac.id)

**Abstract** – Biodiesel adalah bahan bakar alternatif yang terbarukan dari lemak hewani dan nabati untuk menggantikan minyak solar. Oleh karena pemerintah menetapkan penggunaan campuran biodiesel 30% dalam minyak solar untuk bidang transportasi per Januari 2020, maka penggunaan teknologi ramah lingkungan, berkelanjutan dan ekonomis pada pilot plant biodiesel harus dilakukan untuk meningkatkan mutu serta harga biodiesel sehingga dapat setara dengan minyak solar. Beberapa jenis Teknologi pengolahan biodiesel, diantaranya adalah teknologi tanpa/nir katalis. Teknologi ini cuma membutuhkan bahan baku berupa minyak nabati dan metanol, tidak menggunakan katalis. Penggunaan metanol dalam bentuk uap superheated pada reaksi nir katalis membutuhkan peralatan yang dapat mengubah metanol cair menjadi uap superheated metanol. Konversi methanol menjadi superheated methanol pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan preheater metanol berdasarkan desain dari penelitian terdahulu menggunakan software ChemCAD. yang akan memanaskan metanol secara tidak langsung melalui fluida pemanas berupa thermal oil Mobiltherm 605, untuk mendapatkan uap metanol dari preheater metanol yang memenuhi syarat penggunaan yang tepat

**Keywords:** Biodiesel, Unjuk kerja Mobiltherm 605, preheater metanol

### 1 Pendahuluan

Biodiesel merupakan bahan bakar terbarukan dari lemak hewani dan nabati berupa, metil ester asam lemak (*Fatty Acid Methyl Ester/ FAME*) yang telah lama dianggap sebagai pengganti minyak bumi (*Petroleum Diesel*). Biodiesel pertama kali dibuat pada tahun 1853 oleh E. Duffy dan J. Patrick, ini sebelum mesin diesel pertama kali ditemukan. Empat dekade kemudian, Rudolf Diesel berhasil merakit mesin diesel pertama pada tahun 1893 di Augsburg, Jerman, yang kemudian diperkenalkan di *World's Fair* di Paris, Prancis. Pada saat itu, mesin diesel masih dioperasikan menggunakan biodiesel yang terbuat dari minyak kacang tanah. Sekarang, biodiesel dapat dibuat dari berbagai bahan baku, menggunakan bermacam-macam teknik, termasuk esterifikasi yang tidak ramah lingkungan dan trans-esterifikasi yang ramah lingkungan.

Karena untuk memproduksi biodiesel berkualitas tinggi yang ramah lingkungan membutuhkan *preheater* metanol untuk menghasilkan uap metanol yang dimasukkan kedalam minyak. Dikarenakan Metanol berbentuk cairan yang ringan, mudah menguap, mudah terbakar, tidak berwarna, dan beracun digunakan

sebagai bahan pendingin anti beku, pelarut, bahan additif bagi etanol industri dan sebagai bahan bakar, maka proses pemanasannya harus dilakukan dengan aman.

Pada penelitian ini yang dilakukan adalah mengukur unjuk kerja Mobiltherm 605 yang akan memanaskan metanol secara tidak langsung melalui preheater metanol, berdasarkan parameter simulasi ChemCAD penelitian sebelumnya oleh Hanafi untuk mendapatkan uap metanol yang memenuhi syarat penggunaan yang tepat.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui unjuk kerja *Mobiltherm 605* sebagai fluida pemanas pada preheater metanol ketika diaplikasikan secara praktik.

Unjuk kerja dapat diartikan sebagai tingkat pencapaian hasil. Penilaian terhadap unjuk kerja merupakan suatu kegiatan yang sangat penting dibuat sebagai masukan guna mengenal lebih baik tentang sistem dan mengadakan perbaikan untuk peningkatan hasil pada waktu yang akan datang.

Unjuk kerja *Mobiltherm 605* sebagai fluida pemanas adalah kemampuan dalam melakukan

perpindahan panas ke Methanol cair menjadi uap methanol. Unjuk kerja (%)  $\eta$ , dipengaruhi oleh temperatur Mobiltherm 605 yang masuk ( $^{\circ}\text{C}$ )  $T_{im}$ , temperatur uap Metanol yang keluar ( $^{\circ}\text{C}$ )  $T_{ou}$ , dinyatakan dengan persamaan:  $\eta = \frac{T_{ou}}{T_{im}} \times 100\%$

Pengujian unjuk kerja Mobiltherm 605 sebagai fluida pemanas pada preheater metanol untuk pilot plant biodiesel kualitas tinggi perlu dilakukan melalui penelitian ini, yang memiliki tingkat kesiapterapan teknologinya adalah pembuktian konsep fungsi dan/ atau karakteristik penting secara eksperimental mengenai thermal oil Mobiltherm 605, dengan cara memvalidasi komponen/ subsistem dalam lingkungan laboratorium, untuk mengetahui unjuk kerja Mobiltherm 605 secara praktik.

## 2 Metode Pelaksanaan

### 2.1 Tempat dan Waktu Pengambilan Data

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknik Konversi Energi dan Konstruksi Jurusan Teknik Mesin Universitas Malikussaleh. Pengambilan data setelah usulan ini disetujui

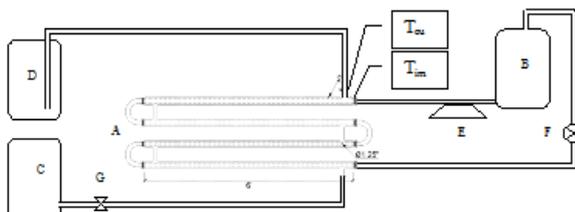
Pada penelitian ini yang dilakukan adalah mengukur temperatur Mobiltherm 605 yang masuk ( $^{\circ}\text{C}$ )  $T_{im}$ , temperatur uap Metanol yang keluar ( $^{\circ}\text{C}$ )  $T_{ou}$  dan membandingkan temperatur uap Metanol yang keluar terhadap temperatur Mobiltherm 605 yang masuk, sehingga tingkat kemampuan Mobiltherm 605 dalam mentrasfer panas atau unjuk kerja dapat diketahui dalam bentuk persentasi.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui unjuk kerja Mobiltherm 605 sebagai fluida pemanas pada preheater metanol ketika diaplikasikan secara praktik

### 2.2 Skema Peralatan Pengujian

Alat – alat yang digunakan adalah hasil rancangan, dengan rincian:

- ✓ Rangka Alat
- ✓ Preheater hasil desain oleh Hanafi
- ✓ Pompa
- ✓ Pemanas
- ✓ Termokopel



Gambar 1. Set-up rangkaian alat - alat penelitian

Keterangan:

- A = Preheater Metanol, E= Pemanas
- B= Tangki Mobiltherm 605, F= Pompa
- C= Tangki Methanol, G= Katup
- D= Tangki Minyak Nabati

### 2.3 Prosedur Penelitian

- ✓ Membuat preheater berdasarkan perhitungan desain oleh Hanafi menggunakan ChemCAD
- ✓ Set-up rangkaian alat-alat penelitian
- ✓ Letakkan sensor termokopel saluran masuk Mobiltherm 605.
- ✓ Letakkan sensor termokopel saluran keluar Methanol
- ✓ Sirkulasikan Mobiltherm 605 dengan pompa.
- ✓ Hidupkan pemanas otomatis dan set disaat temperatur Mobiltherm 605 memasuki preheater  $160^{\circ}\text{C}$ .
- ✓ Saat temperatur Mobiltherm 605 memasuki preheater  $160^{\circ}\text{C}$ , alirkan Metanol secara counter flow.
- ✓ Ambil data temperatur sesuai uraian diatas
- ✓ Lakukan pengolahan data

## 3 Hasil

Proses pembuatan alat preheater metanol menggunakan pipa - pipa dengan proses bubut dan pengelasan yang dilakukan di laboratorium.

Tabel 1. Pengukuran Temperatur

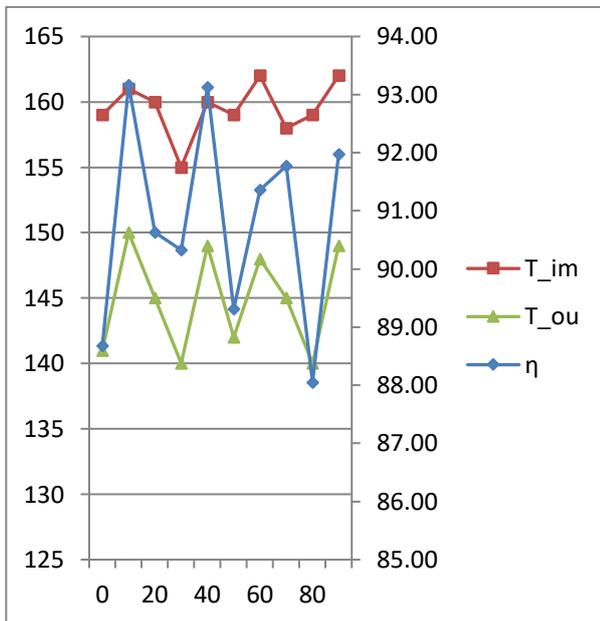
No	Waktu (detik)	Temperatur; $^{\circ}\text{C}$			
		Mobiltherm 605		Metanol	
		Masuk	Keluar	Masuk	Keluar
1	0	159	110	28	141
2	10	161	109	27	150
3	20	160	111	28	145
4	30	155	110	27	140
5	40	160	105	27	149
6	50	159	110	26	142
7	60	162	109	26	148
8	70	158	112	27	145
9	80	159	108	28	140
10	90	162	112	27	149

Perhitungan unjuk kerja Mobiltherm 605 sebagai fluida pemanas adalah kemampuan dalam melakukan perpindahan panas ke Methanol cair menjadi uap methanol. Unjuk kerja (%)  $\eta$ , dipengaruhi oleh temperatur Mobiltherm 605 yang masuk ( $^{\circ}\text{C}$ )  $T_{im}$ , temperatur uap Metanol yang keluar ( $^{\circ}\text{C}$ )  $T_{ou}$ , dinyatakan dengan persamaan :

$$\eta = \frac{T_{ou}}{T_{im}} \times 100\%$$

$$\eta = \frac{141}{159} \times 100\%$$

$$\eta = 88,68\%$$



Gambar 2 Grafik unjuk kerja Mobiltherm 605 sebagai fluida pemanas

Unjuk kerja Mobiltherm 605 sebagai fluida pemanas dalam melakukan perpindahan panas ke Methanol cair menjadi uap methanol adalah sangat baik dengan capaian 88% sampai dengan 93%.

#### 4 Kesimpulan

Berdasarkan analisa data yang diperoleh maka unjuk kerja Mobiltherm 605 sebagai fluida pemanas pada preheater metanol ketika diaplikasikan secara praktik dapat diketahui Unjuk kerja Mobiltherm 605 sebagai fluida pemanas dalam melakukan perpindahan panas ke Methanol cair menjadi uap methanol adalah sangat baik dengan capaian 88% sampai dengan 93%.

#### 5 Ucapan Terimakasih

Penelitian ini Dibiayai dengan Dana AKSI\_ADB Universitas Malikussaleh Tahun 2021. Terimakasih kepada Bapak Rektor Universitas Malikussaleh beserta jajarannya, Bapak Ketua Manajer Proyek AKSI-ADB beserta jajarannya, Bapak Ketua LPPM beserta jajarannya, Dekan Fakultas Teknik beserta jajarannya, Ketua Jurusan Teknik Mesin beserta dosen dan jajarannya, MJMST dan seluruh pihak yang telah membantu terlaksananya kegiatan ini. Salam hangat dari Mechanical Engineering

#### References

- [1] Hanafi Prida Putra, dkk, 2020, *Desain Preheater Metanol Untuk Pilot Plant Biodiesel Kualitas Tinggi Dengan Mobiltherm 605 Sebagai Fluida Pemanas*, Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, <http://ejournal.uika-bogor.ac.id/index.php/ame/index>
- [2] <https://www.mobil.co.id/id-id/our-products/mobil-industrial-lubricants/products/mobiltherm-605>
- [3] Musunuri, R.K. Sanchez, D. Rodrigues, R, 2007, *Solar Thermal Energy*, University of Gavle, Germany.
- [4] Muharto, dkk, *Efektifitas Penyerapan Panas Sinar Matahari Oleh Air yang Mengalir Dalam Pipa*, ITS, Sukolilo, Surabaya.
- [5] Muhammad Sayuthi, dkk. 2008. "Pengukuran Teknik" ISBN: 978-979-756-362-2, Graha Ilmu, Jakarta
- [6] Muhammad Sayuthi, dkk. 2014. "Jurnal Teknik Mesin Unsyiah" ISBN: 2301-8224, Univ. Syiah Kuala, Banda Aceh, Vol.2, No.2, 2014
- [7] Muhammad Sayuthi, dkk. 2015. "Malikussaleh Journal of Mechanical Science and Technology" ISBN: 2337-6945, Univ. Malikussaleh, Banda Aceh, Vol.3, No.2, 2015
- [8] Sudirham, S, *Mengenal Sifat Material*, www.buku-e.lipi.go.id
- [9] Solikhah, M.D., dkk. (2016). *Produksi biodiesel nir-katalis dari PFAD dengan packed bubble column reactor*. Prosiding Kongres Teknologi Nasional 2016.
- [10] Welty, James R dkk. 2001 *Fundamental of Momentum, Heat, and Mass Transfer*, John Wiley & Son, Inc.